

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-022325
(43)Date of publication of application : 26.01.2001

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
G02F 1/133
G09G 3/20

(21)Application number : 11-194443
(22)Date of filing : 08.07.1999

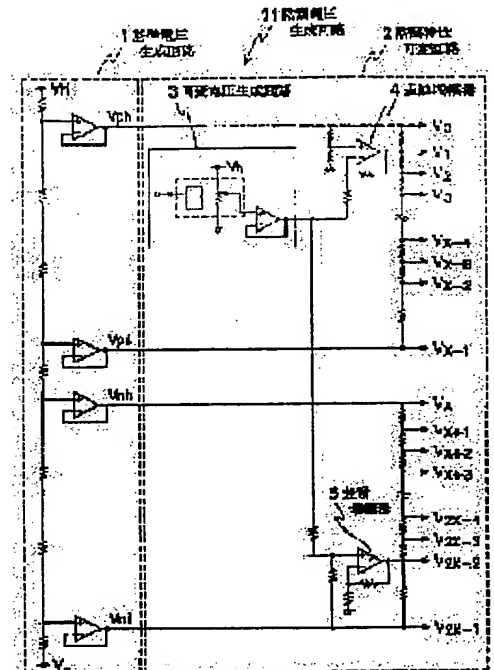
(71)Applicant : ADVANCED DISPLAY INC
(72)Inventor : TOKONAMI SUSUMU
SHIBATA SUSUMU
IKEMOTO TETSUYA
NAKANISHI KUNIFUMI
GONDO KENJI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device permitting to adjust a gradation characteristic even after completion of product.

SOLUTION: This liquid crystal display device is provided with a gradation voltage generating circuit 11 for generating plural reference voltages necessary for a multi-level display, and is provided with voltage dividing circuits for generating plural positive-negative symmetrical reference voltage, from positive and negative standard voltages, and a variable voltage generating circuit 3 and a pair of operational amplifiers 4, 5 for supplying positive-negative symmetrical reference voltages for gradation control to a pair of positive and negative voltage dividing points corresponding to specific half tone of the above voltage dividing circuits.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-22325

(P2001-22325A)

(43) 公開日 平成13年1月26日 (2001.1.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	5 7 5	G 0 2 F 1/133	5 7 5 5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	6 4 1	G 0 9 G 3/20	6 4 1 S 5 C 0 8 0

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-194443

(22) 出願日 平成11年7月8日 (1999.7.8)

(71) 出願人 595059056

株式会社アドバンスト・ディスプレイ

熊本県菊池郡西合志町御代志997番地

(72) 発明者 床波 享

熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 株

式会社アドバンスト・ディスプレイ内

(72) 発明者 柴田 晋

熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 株

式会社アドバンスト・ディスプレイ内

(74) 代理人 100065226

弁理士 朝日奈 宗太 (外1名)

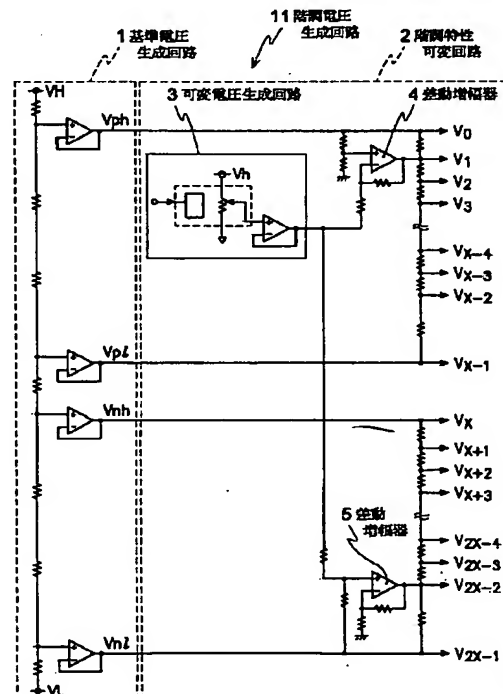
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 製品の完成後においても階調特性の調整が可能な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 多段階表示に必要な複数の参照電圧を生成する階調電圧生成回路を備えた液晶表示装置であって、正負の基準電圧から正負対称な複数の参照電圧を生成する電圧分割回路と、前記電圧分割回路の特定の中間調に対応する正負対称な1対の電圧分割点に、階調調整用の正負対称な参照電圧を供給する可変電圧生成回路および1対の増幅器とを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多段階表示に必要な複数の参照電圧を生成する階調電圧生成回路を備えた液晶表示装置であって、正負の基準電圧から正負対称な複数の参照電圧を生成する電圧分割回路と、前記電圧分割回路の特定の中間調に対応する正負対称な1対の電圧分割点に、階調調整用の正負対称な参照電圧を供給する可変電圧生成回路および1対の増幅器とを備えた液晶表示装置。

【請求項2】 多段階表示に必要な複数の参照電圧を生成する階調電圧生成回路を備えた液晶表示装置であって、正負の基準電圧から正負対称な複数の参照電圧を生成する電圧分割回路と、前記電圧分割回路の特定の複数の中間調に対応する正負対称な前記複数対の電圧分割点に、階調調整用の正負対称な参照電圧を供給する前記複数個の可変電圧生成回路および前記複数対の差動増幅器とを備えた液晶表示装置。

【請求項3】 多段階表示に必要な複数の参照電圧を生成する階調電圧生成回路を備えた液晶表示装置であって、正負の基準電圧から正負対称な複数の参照電圧を生成する電圧分割回路と、前記電圧分割回路の特定の複数の中間調に対応する正負対称な前記複数対の電圧分割点に、階調、調整用の正負対称な前記複数対の参照電圧を供給する1個の可変電圧生成回路および前記複数対の増幅器とを備えた液晶表示装置。

【請求項4】 多段階表示に必要な複数の参照電圧を生成する階調電圧生成回路を備えた液晶表示装置であって、正負の基準電圧から複数の参照電圧を生成する電圧分割回路と、前記電圧分割回路の特定の複数の中間調に対応する正負対称な前記複数対の電圧分割点に、階調調整用の参照電圧を供給する前記電圧分割点の数と同数の可変電圧生成回路および増幅器の組とを備えた液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はアクティブマトリクス型の液晶表示装置に関し、とくに階調表示特性の調整を容易にした液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の液晶表示装置における階調信号と表示輝度の関係を表す階調－輝度特性の決定方法を述べる。図8に従来の階調電圧生成方法を示す。11は階調電圧発生回路であり、12はドライバICである。まず、階調電圧生成回路11では抵抗分割により参照電圧レベル $V_0 \sim V_{2x-1}$ を設定する。ドライバIC12内では、さらに抵抗分割などの方法により隣接する参照電圧レベルを分割することで、多階調の階調電圧を生成する。このように、階調－輝度特性は、階調電圧生成回路で生成される参照電圧レベルによって決定される。したがって、参照電圧レベルを決定する抵抗値を変化させることにより、階調－輝度特性を変化させることができ

る。

【0003】 図9に特開平2-348235号における従来の階調－輝度特性の可変方法を示す。13は階調電圧可変回路である。この方法では、可変抵抗としてVR1、VR2、VR3、VR4、VR5を設けている。これら5個の可変抵抗をそれぞれ調整することにより、所望の階調－輝度特性に変化させる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 図8に示した、固定抵抗により直列分圧することで参照電圧レベルを生成する階調電圧生成方法では、階調－輝度特性を調整・変化させるためには、固定抵抗を作りかえる必要がある。そのため、ユーザが階調－輝度特性を調整・変化させるのは困難である。

【0005】 図9に示した階調－輝度特性の可変方法では、VR2～VR5は直列に接続されており、ある一つのVRを変化させると他のVRとの比率関係がすべて変わるため、参照電圧レベルを所望の値にする調整が煩雑となり、ユーザが階調－輝度特性を調整・変化させるのは困難である。また、正極性電圧と負極性電圧間のVR1により、白レベル（ノーマリーホワイトモードの場合）に対応するV7HとV7Lが変化してしまう。このため、表示装置の重要な特性である白色輝度の低下、および白と黒の比であるコントラスト比の低下という性能の悪化を招く。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の液晶表示装置は、多段階表示に必要な複数の参照電圧を生成する階調電圧生成回路を備えた液晶表示装置であって、正負の基準電圧から正負対称な複数の参照電圧を生成する電圧分割回路と、前記電圧分割回路の特定の中間調に対応する正負対称な1対の電圧分割点のそれぞれに、階調調整用の正負対称な参照電圧を供給する可変電圧生成回路と1対の差動増幅器を備えている。

【0007】 また、本発明の液晶表示装置は、多段階表示に必要な複数の参照電圧を生成する階調電圧生成回路を備えた液晶表示装置であって、正負の基準電圧から正負対称な複数の参照電圧を生成する電圧分割回路と、前記電圧分割回路の特定の複数の中間調に対応する正負対称な前記複数対の電圧分割点のそれぞれに、階調調整用の正負対称な参照電圧を供給する前記複数個の可変電圧生成回路と前記複数対の差動増幅器とを備えている。

【0008】 また、本発明の液晶表示装置は、多段階表示に必要な複数の参照電圧を生成する階調電圧生成回路を備えた液晶表示装置であって、正負の基準電圧から正負対称な複数の参照電圧を生成する電圧分割回路と、前記電圧分割回路の特定の複数の中間調に対応する正負対称な前記複数対の電圧分割点に、階調、調整用の正負対称な前記複数対の参照電圧を供給する1個の可変電圧生成回路および前記複数対の増幅器とを備えている。

【0009】また、本発明の液晶表示装置は、多階調表示に必要な複数の参照電圧を生成する階調電圧生成回路を備えた液晶表示装置であって、正負の基準電圧から複数の参照電圧を生成する電圧分割回路と、前記電圧分割回路の特定の複数の中間調に対応する正負対称な前記複数対の電圧分割点に、階調調整用の参照電圧を供給する前記電圧分割点の数と同数の可変電圧生成回路および増幅器の組とを備えている。

【0010】

【発明の実施の形態】実施の形態1

図1は、本発明の第1の実施の形態にかかわる階調特性の可変な階調電圧生成回路の構成を示す回路図である。1は基準電圧生成回路、2は階調特性可変回路、3は可変電圧生成回路、4、5は増幅器であり、ここでは差動増幅器を用いている。基準電圧生成回路1は、正負の基準電圧 V_H 、 V_L から抵抗分割により参照電圧 V_{ph} 、 V_{pl} 、 V_{nh} 、 V_{nl} を生成する。階調特性可変回路2は参照電圧 V_{ph} 、 V_{pl} 、 V_{nh} 、 V_{nl} を抵抗分割し、第2の参照電圧 $V_1 \sim V_{x-1}$ 、 $V_x \sim V_{2x-2}$ を生成する。可変電圧生成回路3は第2の参照電圧 $V_1 \sim V_{x-1}$ のうち特定の抵抗分割点の電圧を調整するための参照電圧を発生し、この調整用参照電圧は差動増幅器4、5により正負対称の電圧に変換されて前記特定の抵抗分割点に与えられる。本実施の形態では前記特定の抵抗分割点としてノーマリーホワイトモードにおける黒レベル側の V_i およびそれと正負対称な V_{2x-2} を選択しているが、 V_i 、 V_{2x-2} など他の正負対称な抵抗分割点とすることもできる。

【0011】まず、基準電圧生成回路1で参照電圧 $V_{ph} = V_0$ 、 $V_{pl} = V_{x-1}$ 、 V_x 、 $V_{nl} = V_{2x-1}$ （ p は対向電極電圧 V_{com} に対して正極性、 n は負極性）を設定する。つぎに、階調特性可変回路2において $V_1 \sim V_{x-1}$ 、および $V_x \sim V_{2x-2}$ を固定抵抗で直列分圧させる。可変電圧生成回路にて、黒レベル側（ノーマリーホワイトの場合）に対応する参照電圧のうち、正極性の V_1 を V_0 から所望の値だけ減少させ、負極性の V_{2x-2} を V_{2x-1} から所望の値だけ増加させる。本実施の形態では、これら2レベルを同時に変化させることで、参照電圧レベルの $V_1 \sim V_{x-1}$ 、 $V_x \sim V_{2x-2}$ の電圧を滑らかに変化させることが可能である。

【0012】本実施の形態では、可変電圧生成回路3の可変抵抗として、電子ポテンションメーターを用いた。この場合、シリアルデジタル信号（制御信号）によって V_1 、 V_{2x-2} の電圧を設定できるため、ユーザが階調－輝度特性を調整することも可能である。

【0013】また、可変電圧生成回路に可変抵抗を用いることでも、電子ポテンションメーターを用いた場合と同様に、 V_1 、 V_{2x-2} の電圧を設定できるため、ユーザが階調－輝度特性を調整することが可能である。

【0014】図2に本実施の形態により得られた階調－輝度特性を示す。まず、図1中の固定抵抗で階調－輝度

特性を表わす γ 値を2.8に設定した。このときの輝度特性を図中の破線で示す。つぎに、可変電圧生成回路3の可変抵抗にて $\gamma = 1.8$ を目標に V_1 、 V_{2x-2} を変化させた場合の輝度特性を図中の実線で示す。この輝度特性は、従来の図8の回路で $\gamma = 1.8$ となるように固定抵抗を設定した場合の特性（図中の一点鎖線で示す特性）とはほぼ一致している。このように本実施の形態では一つの変電圧生成回路3にて階調－輝度特性の調整、変化を容易に行うことができる。

10 【0015】実施の形態2

図3に本発明の第2の実施の形態における階調電圧生成回路の構成を示す。可変電圧生成回路にて、白レベル側（ノーマリーホワイトの場合）に対応する参照電圧のうち、正極性の V_{x-1} を V_{x-1} から所望の値だけ増加させ、負極性の V_{x+1} を V_x から所望の値だけ減少させる。本実施の形態では、これら2レベルを同時に変化させることで、参照電圧レベルの $V_0 \sim V_{x-2}$ 、 $V_{x+1} \sim V_{2x-1}$ の電圧値を滑らかに変化させることが可能であり、実施の形態1と同様に、一つの変電圧生成回路にて階調－輝度特性の調整、変化を容易に行うことができる。図4に本実施例にて階調－輝度特性を変化させた様子を示す。図中の破線は、図1中の固定抵抗により、階調－輝度特性を $\gamma = 1.8$ に設定したときの特性を示し、実線は、可変電圧生成回路3により $\gamma = 2.8$ の特性を目標として設定したときの特性を示している。

【0016】実施の形態3

図5では一つの変電圧生成回路3で、黒側に近い中間階調対応の参照電圧 V_1 、 V_{2x-2} 、および白側に近い中間階調対応の参照電圧 $V_{x-2} - V_{x-1}$ を同時に変化させる。本実施の形態では $V_0 - V_1$ 間（ $V_{2x-1} - V_{2x-2}$ 間）の電圧差を増加させると $V_{x-1} - V_{x+1}$ 間（ $V_x - V_{x+1}$ 間）の電圧差を減少させることになる。本実施の形態によれば、実施の形態1、2に較べて広範囲な γ の可変に対応できる。

【0017】実施の形態4

図6に二つの変電圧生成回路3a、3bを用いた階調電圧生成回路を示す。可変電圧生成回路3aは黒側の参照電圧 V_1 、 V_{2x-2} の値を同時に変化させ、可変電圧生成回路3bは白側の参照電圧 V_{x-2} 、 V_{x+1} の値を同時に変化させる。本実施例によれば、たとえば、可変電圧生成回路3aにより黒側の参照電圧を大きく変化させた影響で白側の参照電圧が所望の値からずれた場合に、そのずれを補償するように可変電圧生成回路3bで調整することができる。さらに、黒側だけの階調－輝度特性または白側だけの階調－輝度特性の調整、変化が可能であるため、より精度よく、より自由に階調－輝度特性の調整ができる。

【0018】実施の形態5

図7に参照電圧 V_1 、 V_{x-2} 、 V_{x+1} 、 V_{2x-2} の各々に別々の可変電圧生成回路3a～3dを設けた場合の階調輝度

圧生成回路を示す。本実施の形態では実施の形態4に加えて、正極性参照電圧、負極性参照電圧を独立に調整できるため、様々な特性の液晶および、様々なドライバICに対応できる。たとえば、ICドライバ内での階調電圧の分割比が正負対称でない場合や、ドライバICの出力段バッファの駆動能力（V-I特性）が正負対称でない場合などにも必要に応じて階調電圧の調整が可能である。

【0019】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置は、多段階表示に必要な複数の参照電圧を生成する階調電圧生成回路を備えた液晶表示装置であって、正負の基準電圧から正負対称な複数の参照電圧を生成する電圧分割回路と、前記電圧分割回路の特定の間調に対応する正負対称な1対の電圧分割点に、階調調整用の正負対称な参照電圧を供給する可変電圧生成回路および増幅器とを備えたので、製品の完成後においても簡単な操作により階調特性の調整が可能である。

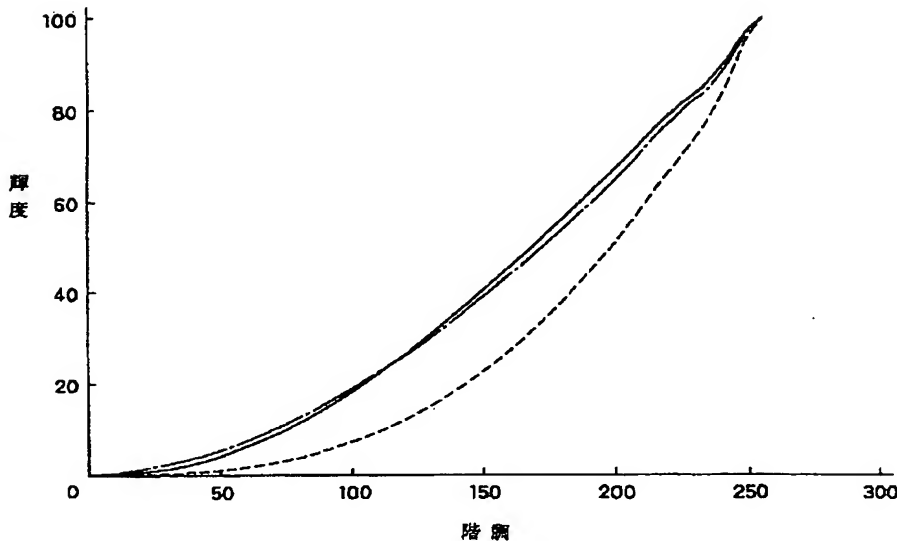
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1にかかわる階調電圧生成回路の構成を示す回路図である。

【図2】本発明の実施の形態1にかかわる階調電圧生成回路の階調特性を示す図である。

*

【図2】



*【図3】本発明の実施の形態2にかかわる階調電圧生成回路の構成を示す回路図である。

【図4】本発明の実施の形態2にかかわる階調電圧生成回路の階調特性を示す図である。

【図5】本発明の実施の形態3にかかわる階調電圧生成回路の構成を示す回路図である。

【図6】本発明の実施の形態4にかかわる階調電圧生成回路の構成を示す回路図である。

【図7】本発明の実施の形態5にかかわる階調電圧生成回路の構成を示す回路図である。

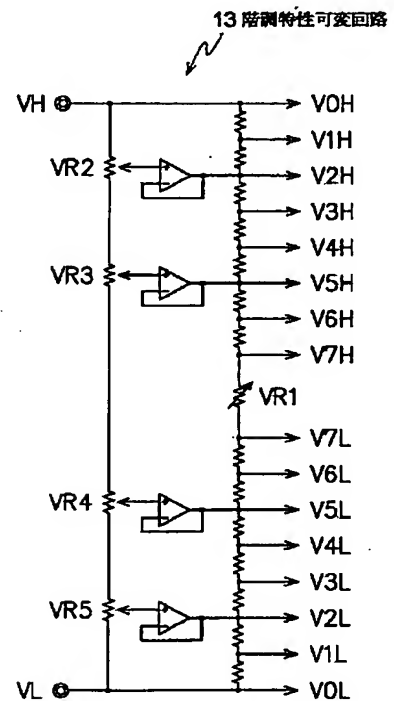
【図8】従来の階調電圧生成回路の構成例を示す回路図である。

【図9】従来の階調電圧生成回路の他の構成例を示す回路図である。

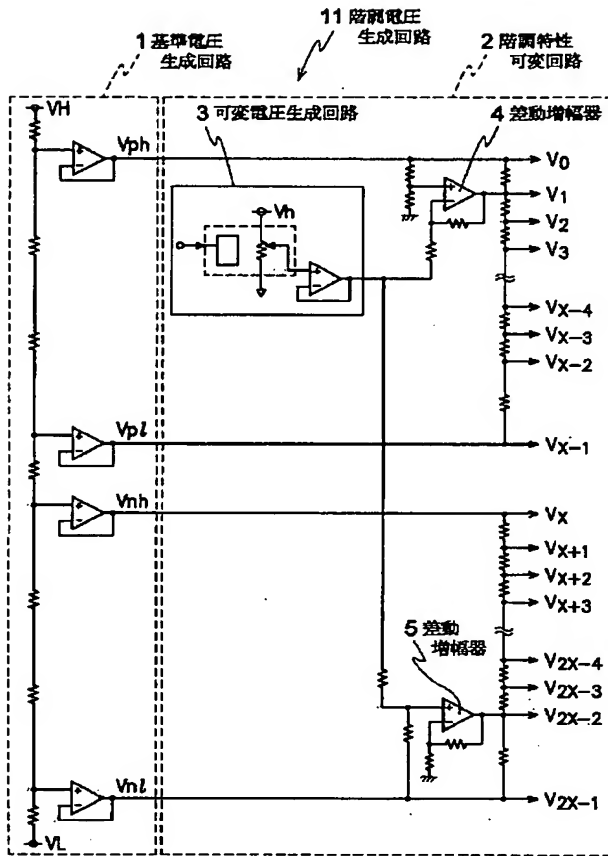
【符号の説明】

- 1 基準電圧生成回路
- 2 階調特性可変回路
- 3、3 a、3 b、3 c、3 d 可変電圧生成回路
- 4、5、6、7 差動増幅器
- 11 階調電圧生成回路
- 12 ドライバIC
- 13 階調特性可変回路

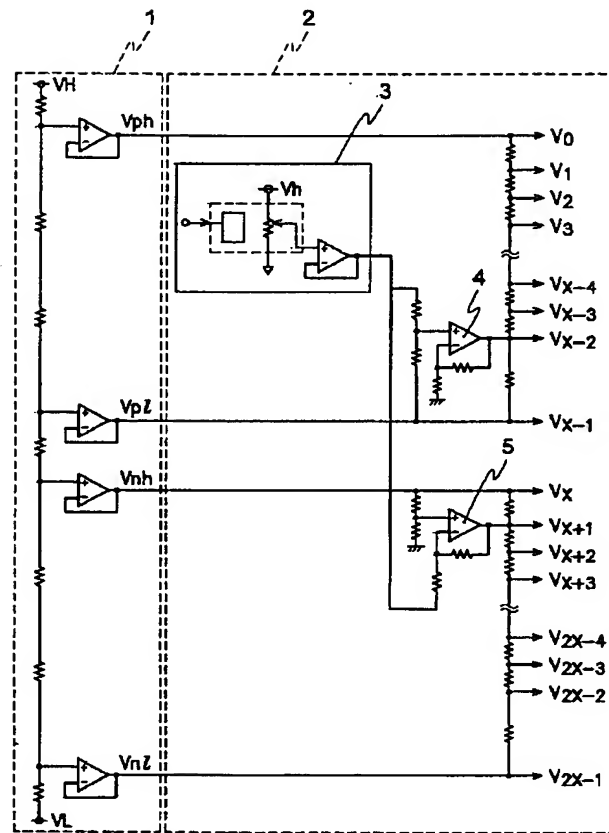
【図9】



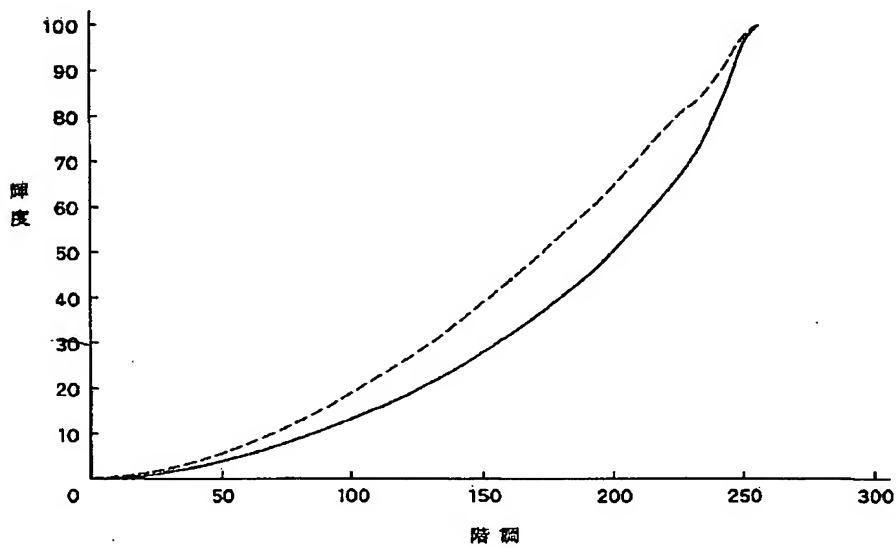
【図1】



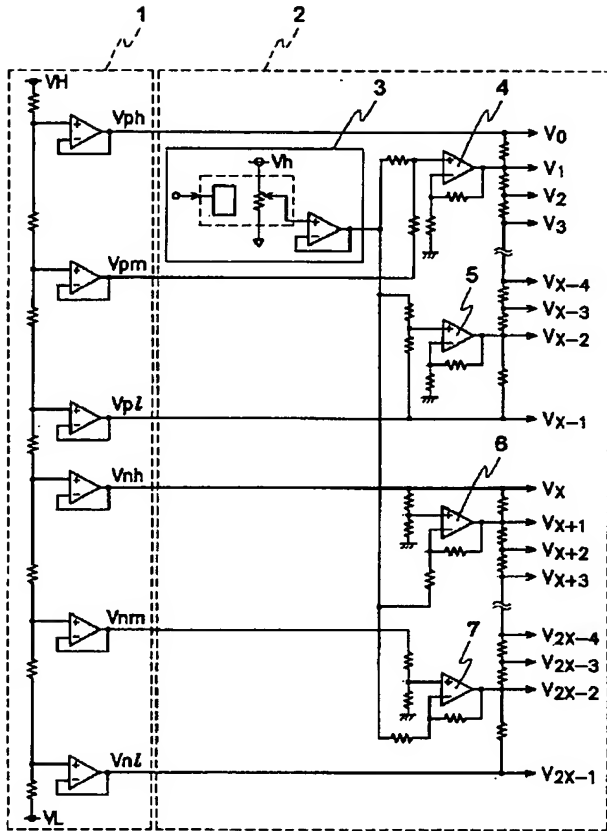
【図3】



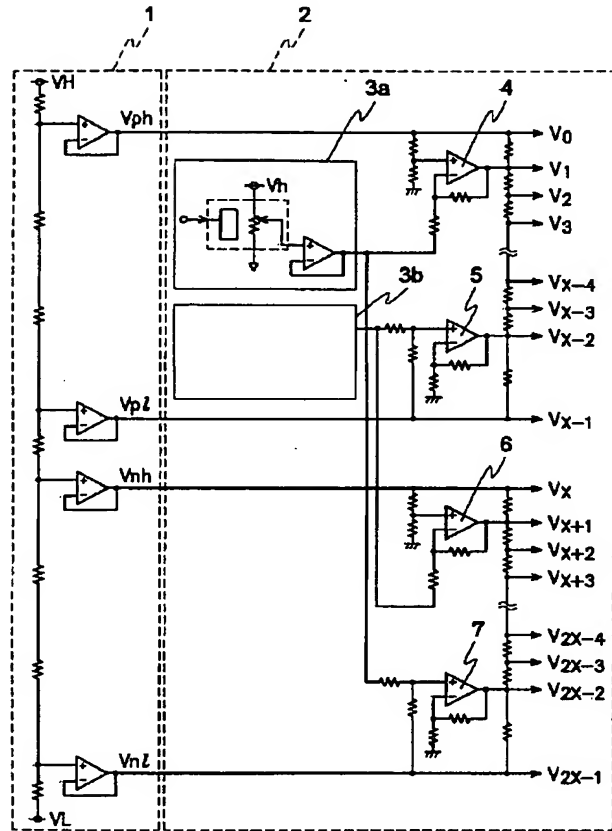
【図4】



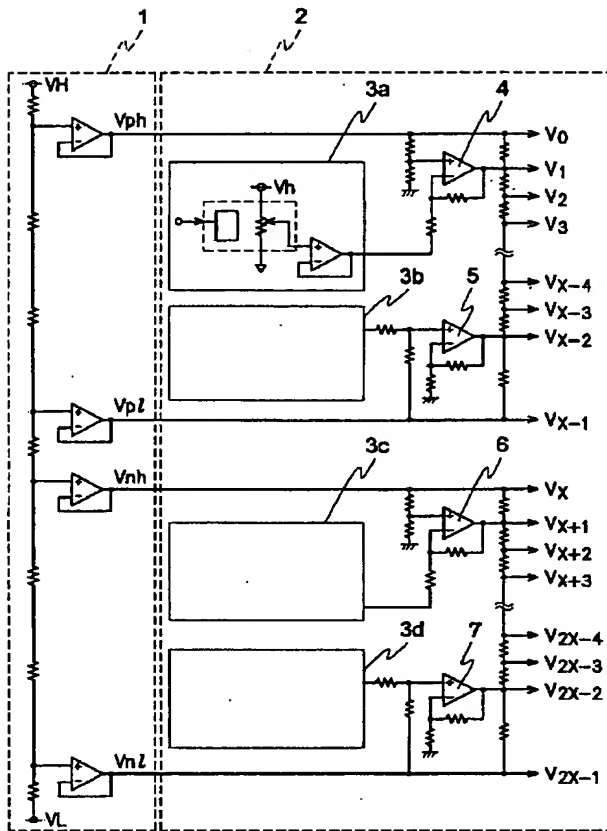
【図5】



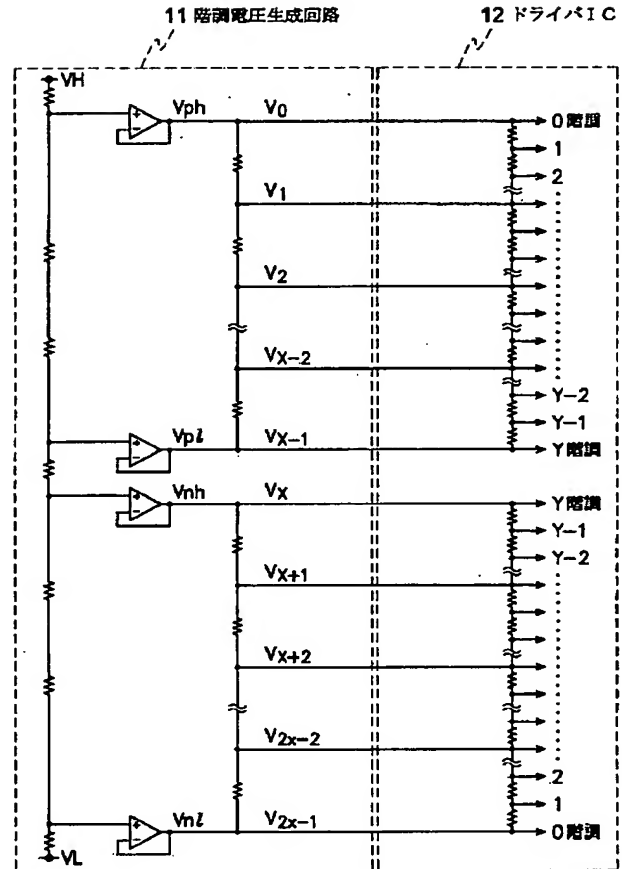
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 池本 哲也
 熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 株
 式会社アドバンスト・ディスプレイ内
 (72)発明者 中西 邦文
 熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 株
 式会社アドバンスト・ディスプレイ内

(72)発明者 権藤 賢二
 熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 株
 式会社アドバンスト・ディスプレイ内
 F ターム(参考) 2H093 NA16 NA53 NC03 ND06 ND35
 ND53 ND60
 5C006 AA16 AF51 AF52 BB11 BF14
 BF24 BF25 BF43 EB05 FA56
 5C080 AA10 BB05 DD04 DD25 EE29
 FF03 JJ03 JJ05